

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-196842

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G06F 1/20  
H05K 7/20

(21)Application number : 2000-395725

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.12.2000

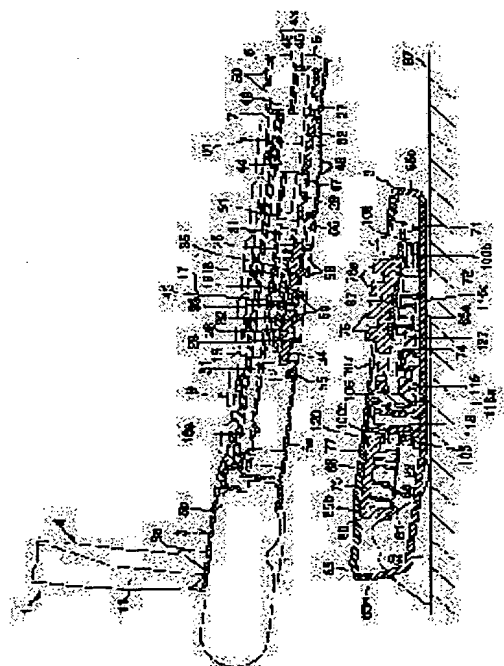
(72)Inventor : NAKAMURA HIROSHI

## (54) ELECTRONIC EQUIPMENT SYSTEM AND COOLING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic equipment system in which the cooling performance of a heat generating body is improved without sacrificing the portability of electronic equipment.

**SOLUTION:** This electronic equipment system is provided with a portable computer 1 including a semiconductor package 17 housed inside a casing 5 and a heat sink 26 thermally connected to the semiconductor package and housed in the casing and a cooling device 2 for cooling the computer. The cooling device is provided with a device main body 65 whose shape is smaller than that of the bottom wall of the casing. The device main body is provided with a placing part 66 on which the casing is placed, and which covers the area of the bottom wall where the heat of the semiconductor package 17 is centralized, a cooling air inlet 95 formed so as to be opened to the placing part, and faced to the bottom face of the casing, a cooling air outlet 85 formed so as to be opened at a position away from the placing part, and a fan unit 73 for blowing air inhaled from the cooling air inlet to the cooling air outlet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-196842

(P2002-196842A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

G 0 6 F 1/20

H 0 5 K 7/20

H 5 E 3 2 2

H 0 5 K 7/20

R

G 0 6 F 1/00

3 6 0 C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-395725 (P2000-395725)

(22) 出願日 平成12年12月26日 (2000.12.26)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 中村 博

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

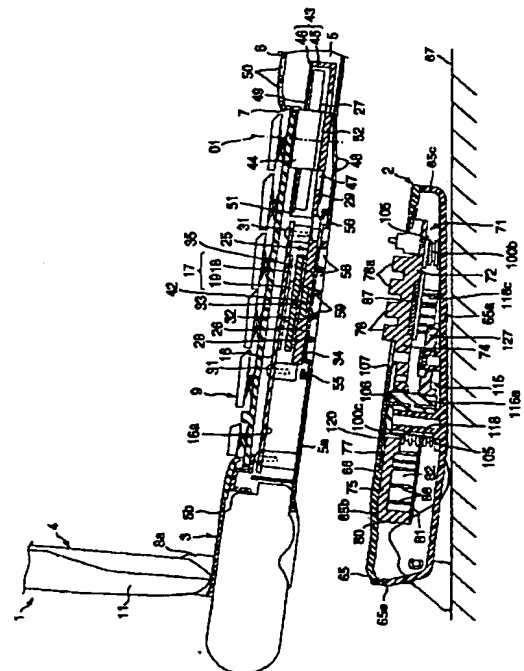
Fターム (参考) 5E322 AA01 BA01 BB03 EA11

(54) 【発明の名称】 電子機器システムおよび冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、電子機器の携帯性を犠牲とすることなく、発熱体の冷却性能を改善することができる電子機器システムを得ることにある。

【解決手段】 電子機器システムは、筐体5の内部に収容された半導体パッケージ17と、半導体パッケージに熱的に接続され、筐体に収容されたヒートシンク26とを含むポータブルコンピュータ1と、コンピュータを冷却する冷却装置2とを装備している。冷却装置は、筐体の底壁よりも小さな形状の装置本体65を備えている。装置本体は、筐体載置されるとともに、底壁のうち半導体パッケージの熱が集中する領域を覆い隠す載置部66と、載置部に開口されて筐体の底壁と向かい合う冷却風入口95と、載置部を外れた位置に開口された冷却風出口85と、冷却風入口から吸い込んだ空気を冷却出口に送風するファンユニット73とを備えている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 底壁を有する筐体と、この筐体の内部に収容された発熱体と、この発熱体に熱的に接続され、上記筐体の内部に収容されたヒートシンクとを含む携帯形電子機器と、

この電子機器を冷却するための冷却装置と、を具備し、上記冷却装置は、

上記筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記筐体に取り外し可能に載置されるとともに、この底壁のうち上記発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部と、

この載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、

上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、

上記装置本体に収容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 2】 底壁を有する筐体と、この筐体の内部に収容された発熱体と、この発熱体に熱的に接続され、上記筐体の内部に収容されたヒートシンクとを含む携帯形電子機器と、

この電子機器を冷却するための冷却装置と、を具備し、上記冷却装置は、

上記筐体の後半部が取り外し可能に載置され、この筐体の底壁のうち上記発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部を有するとともに、この載置部に上記筐体を載置した時に、上記後半部が前半部よりも高くなるような姿勢に上記筐体を傾斜させる装置本体と、

この装置本体の載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、

上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、

上記装置本体に収容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 の記載において、上記冷却装置は、上記載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、上記ヒートシンクに熱的に接続される補助ヒートシンクを有し、この補助ヒートシンクは、上記ファンによって強制的に冷却されることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかの記載において、上記筐体の底壁は、複数の排気孔を有し、これら排気孔は、上記電子機器の筐体を上記載置部に載置した時に、上記冷却風入口に連なることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 5】 底壁を有する筐体と、この筐体の内部に

2

収容された発熱体と、上記発熱体に熱的に接続されるとともに、上記筐体の底壁上に露出された熱接続面を有する第 1 のヒートシンクとを含む携帯形電子機器と、この電子機器を冷却するための冷却装置と、を具備し、上記冷却装置は、

上記筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記電子機器の筐体に取り外し可能に載置されるとともに、上記底壁のうち少なくとも上記熱接続面が露出された領域を覆い隠す載置部と、上記載置部に露出された受熱凸部を有し、上記載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、上記受熱凸部を介して上記第 1 のヒートシンクの熱接続面に熱的に接続される第 2 のヒートシンクと、上記装置本体に収容され、上記第 2 のヒートシンクに冷却風を送風するファンと、を備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 6】 請求項 5 の記載において、上記第 2 のヒートシンクは、上記受熱凸部が上記載置部の上方に突出したり、この載置部の下方に引っ込む方向に浮動的に上記装置本体に支持され、常に上記受熱凸部が上記載置部の上方に突出する方向にばねを介して付勢されていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 7】 請求項 6 の記載において、上記第 2 のヒートシンクは、上記載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、上記第 1 のヒートシンクに取り外し可能に嵌合する少なくとも一つのガイドピンを有し、このガイドピンは、上記第 2 のヒートシンクの受熱凸部が上記第 1 のヒートシンクの熱接続面に熱的に接続される以前にこの第 1 のヒートシンクに嵌合されて、これら第 1 のヒートシンクと第 2 のヒートシンクとの位置決めをなすことを特徴とする電子機器システム。

【請求項 8】 請求項 5 の記載において、上記第 2 のヒートシンクは、平坦な板状をなすとともに、上記装置本体の載置部と並行に配置されていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 9】 請求項 8 の記載において、上記第 2 のヒートシンクは、上記受熱凸部が配置された受熱部と、この受熱部に熱的に接続された熱交換部と、上記受熱部に伝えられた熱を上記熱交換部に移送するヒートパイプと、を備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 10】 請求項 5 の記載において、上記冷却装置は、上記載置部に開口されて上記ファンが駆動された時に空気を吸い込む冷却風入口と、上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口され、上記第 2 のヒートシンクに送風された冷却風を排出するための冷却風出口とを備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 11】 請求項 5 ないし請求項 10 のいずれかの記載において、上記冷却装置は、その載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、この筐体の後半部が前半部よりも高くなるような姿勢に上記電子機器を傾斜させ

3

ることを特徴とする電子機器システム。

【請求項12】 発熱体が内蔵された筐体を有する携帯形電子機器に接続可能な冷却装置であって、上記筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記電子機器の筐体を取り外し可能に載置されるとともに、上記筐体の底壁のうち上記発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部と、上記装置本体の載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、上記装置本体に收容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴とする冷却装置。

【請求項13】 請求項12の記載において、上記電子機器は、上記発熱体に熱的に接続された第1のヒートシンクを有し、また、上記装置本体は、上記載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、上記第1のヒートシンクに熱的に接続される第2のヒートシンクを有し、この第2のヒートシンクは、上記ファンによって強制的に冷却されることを特徴とする冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポータブルコンピュータや移動体情報機器のような携帯形の電子機器と、この電子機器の冷却を補助する冷却装置とを備えた電子機器システムに係り、特に電子機器に内蔵された発熱体の冷却を促進させるための構造に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、ノート形のポータブルコンピュータに代表される携帯形の電子機器は、マイクロプロセッサの処理速度の高速化や多機能化に伴って消費電力が増加の一途を辿り、これに比例してマイクロプロセッサの発熱量が急速に増大する傾向にある。そのため、ポータブルコンピュータの安定した動作を保障するためには、マイクロプロセッサの放熱性を高める必要が生じてくる。

【0003】この対策として、従来のポータブルコンピュータでは、筐体の内部にマイクロプロセッサに熱的に接続されたヒートシンクと、このヒートシンクに冷却風を送風する電動ファンとを收容し、発熱するマイクロプロセッサを強制的に冷却することが行なわれている。

【0004】この従来の冷却方式の場合、空気がマイクロプロセッサの熱を奪う冷却媒体となるので、マイクロプロセッサの冷却能力の多くは、電動ファンの送風能力に依存することになる。そのため、マイクロプロセッサの冷却性能を高めることを意図して冷却風の流量を増大させると、電動ファンが大型化し、筐体の内部に電動ファンを設置するための広いスペースが必要となる。

4

【0005】一般にポータブルコンピュータは、携帯性に優れることがその商品価値を高める大きな要素となっているので、筐体が薄くコンパクトに設計されている。そのため、筐体の内部に冷却風の送風能力に優れた大きな電動ファンを收容するスペースや理想的な送風経路を確保することができず、それ故、マイクロプロセッサの冷却能力が不足したり限界に達することが懸念される。

【0006】一方、この種のポータブルコンピュータでは、筐体の薄形化に伴って例えば入出力機器を接続するコネクタの設置場所やCD-ROM駆動装置を收容するスペースを確保することが困難となる。このため、最近のポータブルコンピュータは、専用の拡張コネクタを装備しており、この拡張コネクタをドッキングステーションと称する拡張装置に接続することで、デスクトップ形のコンピュータと比較しても遜色のない拡張性を確保し得るようになっている。

【0007】従来の拡張装置は、例えばCD-ROM駆動装置やDVD駆動装置のような機能拡張用の機器を内蔵した箱状の装置本体を有している。装置本体は、ポータブルコンピュータの筐体に対応するような大きさを有し、この装置本体の上面にポータブルコンピュータの筐体を取り外し可能に載置されるようになっている。そして、この種の拡張装置において、従来、装置本体の載置部に送風口を形成するとともに、この装置本体の内部に上記送風口に向けて冷却風を送風するファンを收容したものが知られている。

【0008】この拡張装置によると、載置部にポータブルコンピュータを置いた時に、筐体の底壁に送風口を通じて冷却風を吹き付けることができる。そのため、拡張装置を利用して筐体を外方から強制的に冷却することができ、マイクロプロセッサの冷却を補助することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、薄形化や軽量化が強化されたノート形のポータブルコンピュータは、本来、外出先からのデータの受信・送信あるいは客先へ持ち込んでのプレゼンテーション利用というように、携帯しながら使用することを前提としている。

【0010】そのため、拡張装置を利用してマイクロプロセッサの冷却を補助する従来の構成では、常に重く大きな拡張装置をポータブルコンピュータと共に持ち運ばなくてはならない。よって、ポータブルコンピュータをバッグ等に収納して手軽に持ち運ぶことができなくなり、本来の携帯性が犠牲となってしまふ。

【0011】また、携帯性のことを考慮してポータブルコンピュータを単独で持ち運んだ場合には、マイクロプロセッサの冷却能力が不足するので、特にマイクロプロセッサに複雑な演算処理を実行させた時に、このマイクロプロセッサの温度が動作保障温度を上回ることが懸念される。このマイクロプロセッサの温度が高くなり過ぎ

【0016】このような構成において、電子機器の筐体 50

【0022】しかも、第2のヒートシンクは、ファンか

7

ら送られる冷却風により強制的に冷却されるので、第1のヒートシンクから第2のヒートシンクに移された熱を速やかに放出することができ、上記発熱体の放熱性能を高めることができる。

【0023】しかも、冷却装置は、筐体の底壁のうち発熱体の熱が集中する領域のみを覆い隠すので、筐体に比べて小型、軽量かつコンパクトに形成することができ、占有面積が少なく済む。このため、冷却装置を筐体に接続したままの状態でも場所を取らず、電子機器と共に手軽に持ち運ぶことができる。

【0024】それとともに、発熱体の熱影響を受ける筐体の底壁が冷却装置によって覆われるので、例えば電子機器を冷却装置と共に持ち運ぶ場合に、オペレータの手の指先が高温となる底壁に触れることはなく、オペレータが熱い思いをすることはない。

【0025】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態をポータブルコンピュータに適用した図面にもとづいて説明する。

【0026】図1および図2は、電子機器としてのポータブルコンピュータ1と、このポータブルコンピュータ1の冷却を補助する冷却装置2とを開示している。

【0027】ポータブルコンピュータ1は、コンピュータ本体3と、このコンピュータ本体3に支持されたディスプレイユニット4とで構成されている。コンピュータ本体3は、扁平な箱状の筐体5を備えている。筐体5は、底壁5a、上壁5b、前壁5c、左右の側壁5dおよび後壁5eを有している。筐体5の底壁5a、前壁5c、左右の側壁5dおよび後壁5eは、例えばマグネシウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。

【0028】筐体5の上壁5bは、バームレスト6、キーボード取り付け部7および一對のディスプレイ支持部8a、8bを有している。バームレスト6は、筐体5の前半部において、この筐体5の幅方向に延びている。キーボード取り付け部7は、バームレスト6の後方に位置されている。キーボード取り付け部7は、筐体5の内部に開口するような窪みにて構成され、このキーボード取り付け部7にキーボード9が設置されている。ディスプレイ支持部8a、8bは、上壁5bの後端部において、上向きに張り出すとともに、筐体5の幅方向に互いに離間して配置されている。

【0029】ディスプレイユニット4は、ディスプレイハウジング11と、このディスプレイハウジング11に収容された液晶表示パネル12とを備えている。液晶表示パネル12は、画像を表示する表示画面12aを有している。この表示画面12aは、ディスプレイハウジング11の前面の開口部13を通じて外方に露出されている。

【0030】ディスプレイハウジング11は、一對の凹

8

部14a、14bを有している。凹部14a、14bは、ディスプレイハウジング11の一端部において、このディスプレイハウジング11の幅方向に互いに離間して配置されており、これら凹部14a、14bにディスプレイ支持部8a、8bが導かれている。そして、ディスプレイハウジング11は、凹部14a、14bの位置において、図示しないヒンジ装置を介して筐体5に連結されている。

【0031】そのため、ディスプレイユニット4は、バームレスト6やキーボード9を上方から覆うように倒される閉じ位置と、バームレスト6、キーボード9および表示画面12aを露出させるように起立される開き位置とに亘って回動可能に筐体5に支持されている。

【0032】図3に示すように、筐体5の内部には、回路基板16が収容されている。回路基板16は、キーボード9の下方において、筐体5の底壁5aと平行に配置されている。回路基板16は、底壁5aと向かい合う下面16aを有し、この回路基板16の下面16aに発熱体としての半導体パッケージ17が実装されている。

【0033】半導体パッケージ17は、ポータブルコンピュータ1の中核となるマイクロプロセッサを構成するものであり、回路基板16の下面16aの左端部に位置されている。半導体パッケージ17は、矩形状の装置本体基板18とICチップ19とを有している。ICチップ19は、文字、音声および画像のようなマルチメディア情報を高速で処理するため、動作中の消費電力が大きくなっている。そのため、ICチップ19は、動作中の発熱量が非常に大きく、安定した動作を維持するために冷却を必要としている。

【0034】筐体5の内部には、第1の冷却ユニット25が収容されている。第1の冷却ユニット25は、第1のヒートシンク26と第1のファンユニット27とを備えている。

【0035】第1のヒートシンク26は、アルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。第1のヒートシンク26は、受熱部28および熱交換部29を有する平坦な板状をなしている。第1のヒートシンク26は、回路基板16の左端部と筐体5の左側の側壁5dとの間において、筐体5の底壁5aに沿って配置されており、その複数箇所が底壁5aおよび回路基板16にねじ31を介して固定されている。

【0036】第1のヒートシンク26の受熱部28は、回路基板16の下方に入り込み、上記半導体パッケージ17と向かい合っている。受熱部28と半導体パッケージ17との間には、熱拡散板32が配置されている。熱拡散板32と受熱部28との間には、熱伝導性のグリース33が介在されているとともに、この熱拡散板32と半導体パッケージ17のICチップ19との間にも、同様のグリース（図示せず）が介在されている。このため、半導体パッケージ17は、熱拡散板32やグリース33

を介して受熱部28に熱的に接続されている。

【0037】受熱部28は、平坦な熱接統面34を有している。熱接統面34は、半導体パッケージ17とは反対側に位置され、筐体5の底壁5aに隣接されているとともに、半導体パッケージ17よりも大きな平面形状を有している。この熱接統面34は、柔軟な熱伝導シート35によって覆われている。

【0038】また、図7に最も良く示されるように、受熱部28は、一対のガイド孔36を有している。ガイド孔36は、筐体5の幅方向に互いに離間して配置されており、夫々熱接統面34に隣接した位置において、下向きに開口されている。

【0039】図5に示すように、熱交換部29は、受熱部28と一体化されてこの受熱部28に熱的に接続されている。熱交換部29は、受熱部28の左側に並べて配置され、筐体5の左側の側壁5dに沿って延びている。熱交換部29は、その外周縁部から上向きに延びる支持壁37を有し、この支持壁37の上端に金属製の天板38が固定されている。

【0040】天板38は、回路基板16と略同一面上に位置され、上記熱交換部29との間に冷却風通路39を構成している。冷却風通路39は、筐体5の左側の側壁5dに開口された冷却風出口40に連なっている。

【0041】熱交換部29は、その上面に複数の放熱フィン41を有している。放熱フィン41は、上記冷却風通路39に露出されている。また、第1のヒートシンク26の上面には、扁平なヒートパイプ42が埋め込まれている。ヒートパイプ42は、受熱部28と熱交換部29とに跨っており、受熱部28に伝えられた半導体パッケージ17の熱を積極的に熱交換部29に移送するようになっている。

【0042】図3や図4に見られるように、第1のファンユニット27は、第1のヒートシンク26の前方に位置されている。第1のファンユニット27は、ファンケーシング43と、このファンケーシング43に収容された遠心式の羽根車44とを備えている。

【0043】ファンケーシング43は、第1のヒートシンク26と一体化された装置本体45と、この装置本体45を上方から覆うアッパパネル46とで構成されている。装置本体45は、第1の吸入口47を有している。第1の吸入口47は、底壁5aに開口された複数の第1の空気取り入れ口48と向かい合っている。アッパパネル46は、キーボード9の下方に位置されているとともに、その前端部がバームレスト6の下方に入り込んでいる。アッパパネル46は、第2の吸入口49を有している。第2の吸入口49の一部は、バームレスト6の前端部に開口された複数の第2の空気取り入れ口50と向かい合っている。

【0044】また、ファンケーシング43は、吐出口51を有している。吐出口51は、第1のヒートシンク2

6や半導体パッケージ17に向けて開口されており、その一部が冷却風通路39の上流端と向かい合っている。

【0045】羽根車44は、扁平モータ52を介して装置本体45の上面に支持されている。羽根車44は、半導体パッケージ17の温度が予め決められた値に達した時に、鉛直方向に沿う回転軸線01を中心に回転駆動されるようになっている。

【0046】このため、第1のファンユニット27が駆動されると、第1および第2の吸入口47、49から羽根車44に向けて空気が吸い込まれる。この空気は、羽根車44の外周部から吐き出されるとともに、吐出口51を通じて冷却風通路37や半導体パッケージ17の周囲に送風されるようになっている。

【0047】図5や図6に示すように、筐体5の底壁5aは、半導体パッケージ17に向けて送風された冷却風を排出するための複数の排気孔53を有している。排気孔53は、半導体パッケージ17の周囲において、筐体5の幅方向に一列に並べて開口されている。

【0048】筐体5の底壁5aは、第1のヒートシンク26の熱接統面34に対応する位置に開口部55を有している。開口部55は、熱接統面34よりも一回り大きな矩形をなしており、上記底壁5aの後半部に位置されている。この開口部55は、合成樹脂製のカバー56によって覆われている。カバー56は、開口部55にきっちりと嵌まり込むような平坦な板状をなしており、ねじ57を介して筐体5の底壁5aに取り外し可能に支持されている。

【0049】カバー56は、上記熱伝導シート35と向かい合う複数の貫通孔58を有している。貫通孔58は、例えば基盤の目のように並べて配置されており、隣り合う貫通孔58は、格子状の保護リブ59によって仕切られている。したがって、熱接統面34を覆う熱伝導シート35は、カバー56の貫通孔58を通じて筐体5の底壁5a上に露出されており、これら貫通孔58の開口部分に半導体パッケージ17の熱が集中するようになっている。

【0050】また、カバー56は、一対の連通孔60を有している。連通孔60は、貫通孔58を避けた領域に配置されており、上記受熱部28のガイド孔36と合致している。

【0051】図1、図8および図9に示すように、ポータブルコンピュータ1の冷却を補助する冷却装置2は、扁平な箱状の装置本体65を有している。装置本体65は、底壁65a、上壁65b、前壁65c、左右の側壁65dおよび後壁65eを含み、上記筐体5の後半部に対応するような大きさを有している。このため、装置本体65は、筐体5の略半分の大きさに設定され、その上壁65bの平面形状が筐体5の幅方向に延びる長方形をなしている。

【0052】装置本体65は、平坦な載置部66を備え

11

ている。載置部66は、筐体5の後半部が取り外し可能に載置されるもので、装置本体65の上壁65bにて構成されている。載置部66は、装置本体65を例えば机の天板のような水平な支持面67に置いた時に、その後端から前端に進むに従い下向きに傾斜されている。そのため、筐体5を載置部66の上に置くと、図4に見られるように、パームレスト6やキーボード9の手元側が低くなるような姿勢にポータブルコンピュータ1が傾き、入力操作時の操作性が高められている。そして、この載置部66の上に筐体5を置いた状態では、これら載置部66と筐体5の底壁5aとの間に数mmの隙間Gが形成されるようになっている。

【0053】図8に示すように、載置部66の後端部には、一対の第1のロック爪68a、68bが配置されている。第1のロック爪68a、68bは、載置部66の幅方向に互いに離間して配置されており、これら第1のロック爪68a、68bに筐体5の底壁5aの後端部が取り外し可能に引っ掛かるようになっている。載置部66の前端部には、一対の第2のロック爪69a、69bが配置されている。第2のロック爪69a、69bは、載置部66の幅方向に互いに離間して配置されている。これら第2のロック爪69a、69bは、筐体5の底壁5aに引っ掛かるロック位置と、この底壁5aから離脱するロック解除位置とに亘って前後方向にスライド可能に装置本体65に支持されている。

【0054】このことから、ポータブルコンピュータ1の筐体5に冷却装置2を接続するに当っては、まず、筐体5の底壁5aの後端部に第1のロック爪68a、68bを引っ掛ける。そして、筐体5と第1のロック爪68a、68bとの係止部を支点として、筐体5と装置本体65とを相対的に近づく方向に回動させ、筐体5の底壁5aを載置部66に重ね合わせる。これにより、第2のロック爪69a、69bが筐体5の底壁5aに引っ掛かり、筐体5が載置部66の上にロックされる。

【0055】図10ないし図13に示すように、装置本体65の内部には、第2の冷却ユニット71が収容されている。第2の冷却ユニット71は、第1の冷却ユニット25と協働して半導体パッケージ17を冷却するためのものであり、補助ヒートシンクとしての第2のヒートシンク72と第2のファンユニット73とを備えている。

【0056】第2のヒートシンク72は、アルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。第2のヒートシンク72は、受熱部74および熱交換部75を有する平坦な板状をなしている。第2のヒートシンク72は、上記装置本体65の幅方向に沿う中央部よりも左側にずれた位置において、この装置本体65の載置部66と並行に配置されている。

【0057】受熱部74と熱交換部75とは、装置本体65の奥行き方向に並べて配置され、互いに同一面上に

12

位置されている。受熱部74は、装置本体65の上壁65bに開けた四角い開口部77を通じて載置部66に露出されており、この載置部66の上に筐体5を置いた時に、上記第1のヒートシンク26の熱接続面34の下方に位置するようになっている。

【0058】受熱部74の上面には、複数の受熱凸部78と一対のガイドピン79とが一体に形成されている。受熱凸部78は、夫々上記カバー56の貫通孔58に挿通可能な角柱状をなしている。受熱凸部78は、受熱部74の上面から垂直に突出されているとともに、この受熱部74の上面において、基盤の目のように並べて配置されている。そして、各受熱凸部78の先端は、平坦な接触面78aに仕上げられており、これら接触面78aは同一面上に位置されている。

【0059】ガイドピン79は、カバー56の連通孔60および第1のヒートシンク26のガイド孔36に挿通可能な円柱状をなしている。ガイドピン79は、受熱凸部78が配置された領域の直前において、上記装置本体65の幅方向に互いに離間して平行に配置されている。これらガイドピン79は、受熱部74の上面から上向きに突出され、その先端が受熱凸部78の接触面78aよりも上方に位置されている。

【0060】熱交換部75は、受熱部74の後方に位置されている。熱交換部75の後端部には、下向きに張り出す支持壁80が形成されており、この支持壁80の下端に金属製の底板81が固定されている。底板81は、熱交換部75との間に冷却風通路82を構成している。

【0061】冷却風通路82は、受熱部74の後方において装置本体65の幅方向に沿って延びている。冷却風通路82は、冷却風取り入れ口83と、この冷却風取り入れ口83の反対側に位置された冷却風吐出口84とを有している。冷却風取り入れ口83は、装置本体65の内部に開口されている。冷却風吐出口84は、装置本体65の左側の側壁65dに開口された冷却風出口85と向かい合っている。

【0062】図11ないし図13に示すように、第2のヒートシンク72の熱交換部75は、その下面に複数の放熱フィン86を有している。放熱フィン86は、装置本体65の幅方向に延びる板状をなしており、この装置本体65の奥行き方向に間隔を存して並べられている。

【0063】また、第2のヒートシンク72の下面には、扁平なヒートパイプ87が埋め込まれている。ヒートパイプ87は、受熱部74と熱交換部75とに跨っており、受熱部74に伝えられた熱を積極的に熱交換部75に移送するようになっている。

【0064】図5および図13に示すように、上記第2のファンユニット73は、上記第2のヒートシンク72とは独立した別部品となっており、装置本体65の幅方向に沿う中央部に位置されている。第2のファンユニット73は、ファンケーシング88と、このファンケーシ



13

ング88に收容された遠心式の羽根車89とを備えている。

【0065】ファンケーシング88は、偏平な四角形の箱状をなしている。ファンケーシング88は、第2のヒートシンク72の右隣りにおいて、装置本体65の底壁65aにねじ止めされている。このファンケーシング88は、第1の吸入口90、第2の吸入口91および吐出口92とを有している。

【0066】第1の吸入口90は、装置本体65の底壁65aに開口された第1の冷却風入口93と向かい合っている。第1の冷却風入口93は、ファンケーシング88よりも大きな開口形状を有するとともに、網状のファンカバー94によって覆われている。第2の吸入口91は、載置部66に開口された複数の第2の冷却風入口95と向かい合っている。第2の冷却風入口95は、載置部66にポータブルコンピュータ1の筐体5を載置した時に、この筐体5の底壁5aと対向し合うとともに、この底壁5aとの間に生じる隙間Gを通じて筐体5の排気孔53に連なるようになっている。

【0067】吐出口92は、上記冷却風通路82の冷却風取り入れ口83に向けて開口されている。吐出口92と冷却風取り入れ口83とは、装置本体65の幅方向に離れている。そのため、装置本体65の底壁65aの上には、吐出口92と冷却風取り入れ口83とに跨るようなガイド壁96a、96bが形成されている。

【0068】羽根車89は、偏平モータ98を介してファンケーシング88に支持され、第1および第2の吸入口90、91の間に位置されている。羽根車89は、半導体パッケージ17の温度が予め決められた値に達した時に、鉛直方向に沿う回転軸線02を中心に上記第1のファンユニット27に連動して回転駆動されるようになっている。

【0069】このため、第2のファンユニット73が駆動されると、第1および第2の吸入口90、91から羽根車89に向けて空気が吸い込まれる。この空気は、羽根車89の外周部から吐き出されるとともに、吐出口92を通じて冷却風通路82の冷却風取り入れ口83に向けて送風されるようになっている。

【0070】上記第2のヒートシンク72は、装置本体65の底壁65aに浮動的に支持されている。この支持構造について図11ないし図14を参照して説明すると、装置本体65の底壁65aは、上向きに突出する第1ないし第4のボス部100a~100dを有している。これらボス部100a~100dは、夫々ねじ孔101を有する円筒状をなしており、丁度正方形の角部に対応するような位置関係を保って配置されている。

【0071】また、上記第2のヒートシンク72は、第1ないし第4のガイド孔102a~102dを有している。ガイド孔102a~102dは、第1ないし第4のボス部100a~100dに対応するもので、夫々ボス

14

部100a~100dが挿通可能な口径を有している。

【0072】第1および第2のガイド孔102a、102bは、第2のヒートシンク72の受熱部74に形成されている。これらガイド孔102a、102bは、上記受熱凸部78が配置された領域を間に挟んで上記装置本体65の幅方向に互いに離間して配置されている。第3および第4のガイド孔102c、102dは、第2のヒートシンク72の熱交換部75に位置され、上記装置本体65の幅方向に互いに離間して配置されている。第3および第4のガイド孔102c、102dには、夫々合成樹脂製のスライドガイド103が取り付けられている。スライドガイド103は、中空円筒状をなしており、これらスライドガイド103内に第3および第4のボス部100c、100dが軸方向に摺動可能に挿入されている。

【0073】そのため、第2のヒートシンク72は、上記第1~第4のボス部100a~100dをガイドとして昇降動可能に装置本体65の底壁65a上に載置されている。

【0074】図12や図13に示すように、第1ないし第4のボス部100a~100dの外周には、夫々圧縮コイルばね105が装着されている。圧縮コイルばね105は、第2のヒートシンク72の下面と装置本体65の底壁65aとの間に圧縮状態で介在されており、第2のヒートシンク72を常に底壁65aから遠ざかる方向に押し上げている。

【0075】第2のヒートシンク72は、板金製のカバープレート106を介して底壁65aに保持されている。カバープレート106は、受熱部74および熱交換部75の一部を上方から覆っている。このカバープレート106は、受熱凸部78を露出させる四角い開口部107を有するとともに、この開口部107に隣接した位置に上記ガイドピン79が貫通する一対の通孔108を有している。

【0076】また、このカバープレート106の四つの角部には、夫々ねじ挿通孔109が形成されている。ねじ挿通孔109は、第1~第4のガイド孔102a~102dを介して第1~第4のボス部100a~100dのねじ孔101と合致している。ねじ挿通孔109には、夫々上方から固定ねじ110が挿通されている。固定ねじ110は、第1~第4のボス部100a~100dのねじ孔101にねじ込まれており、このねじ込みにより、カバープレート106が第1~第4のボス部100a~100dの上端に固定されている。

【0077】このため、第2のヒートシンク72は、カバープレート106と底壁65aとの間に介在され、常に圧縮コイルばね105によってカバープレート106に向けて押し上げられている。

【0078】第2のヒートシンク72が押し上げられた状態では、受熱凸部78が上壁65bに開けた開口部7

15

7から突出されており、図11に見られるように、受熱凸部78の先端の接触面78aが載置部66から高さHだけ上方に張り出している。

【0079】この受熱凸部78の先端面78aを下向きに押圧すると、第2のヒートシンク72が底壁65aに近づくように沈み込み、圧縮コイルばね105が圧縮される。このことから、第2のヒートシンク72は、受熱凸部78の接触面78aが載置部66の上面から突出する第1の位置(図3に示す)と、受熱凸部78の接触面78aが載置部66の上面と略同一面上に位置される第2の位置(図11に示す)とに亘って昇降動可能に装置本体65の底壁65aに支持されている。

【0080】図10に示すように、装置本体65の内部には、第2のヒートシンク72を昇降動させるための操作機構115が収容されている。操作機構115は、第1ないし第3の回転体116a~116cと、これら回転体116a~116cを回転させるスライダ117とを備えている。

【0081】図13に最も良く示されるように、第1ないし第3の回転体116a~116cは、中空円筒状をなしており、上記底壁65aから突出された三つのボス部118に軸回り方向に回転自在に支持されている。第1ないし第3の回転体116a~116cは、夫々歯車部119とフランジ部120とを有している。歯車部119は、回転体116a~116cの外周面の略半周に亘って扇状に形成されている。フランジ部120は、回転体116a~116cの上端に位置されており、このフランジ部120の下面に端面カム121が形成されている。図15に示すように、端面カム121は、フランジ部120の下面において、上記歯車部119を避けた領域に略半周に亘って形成されているとともに、その周方向に沿って連続的に下向きに張り出すように傾斜されたカム面121aを有している。

【0082】第1の回転体116aは、第2のヒートシンク72の熱交換部75に位置されている。第2の回転体116bおよび第3の回転体116cは、第2のヒートシンク72の受熱部74に位置され、その受熱凸部78を間に挟んで装置本体65の幅方向に互いに離れている。このため、第1ないし第3の回転体116a~116cは、装置本体65を平面的に見た時に、丁度三角形の角部に対応するような位置関係を保って配置されており、その上面が上記カバープレート106に摺動可能に接している。

【0083】第2のヒートシンク72は、第1ないし第3の回転体116a~116cに対応する位置に、三つの円形の挿通孔123を有している。挿通孔123は、第1ないし第3の回転体116a~116cのフランジ部120よりも大きな口径を有し、各挿通孔123の内周面には、径方向内側に張り出すカム受け部124が形成されている。カム受け部124は、フランジ部120

16

の下方に位置されて、そのカム面121aに摺動可能に接している。

【0084】図10ないし図12に示すように、スライダ117は、装置本体65の幅方向にスライド可能に底壁65aに支持されている。スライダ117は、装置本体65の幅方向に延びる帯板状をなしており、この装置本体65の底壁65aに露出されたレバー部126を有している。また、スライダ117の左端部には、ラック部127が連続して形成されている。ラック部127は、第2のヒートシンク72の下方に入り込むとともに、第1ないし第3の回転体116a~116cの間に導かれている。

【0085】ラック部127は、第1ないし第3の噛み合い歯128a~128cを有している。第1ないし第3の噛み合い歯128a~128cは、第1ないし第3の回転体116a~116cの歯車部119と噛み合っている。そのため、スライダ117を装置本体65の幅方向にスライドさせると、このスライダ117の直線運動が回転運動に変換されて第1ないし第3の回転体116a~116cに伝わり、これら回転体116a~116cが互いに連動して軸回り方向に所定の角度範囲に亘って回転するようになっている。

【0086】第1ないし第3の回転体116a~116cが回転すると、端面カム121のカム面121aと第2のヒートシンク72のカム受け部124との相対的な位置関係が変化する。すなわち、カム面121aは、フランジ部120の下方に張り出すように周方向に連続して傾斜されているので、このカム面121aのうち下方への張り出し量が最も大きな部分にカム受け部124が接触すると、第2のヒートシンク72は、圧縮コイルばね105の付勢力に抗して底壁65aに向けて押圧するような力を受け、この第2のヒートシンク72が沈み込む。

【0087】逆にカム面121aのうち、下方への張り出し量が最も小さな部分にカム受け部124が接触すると、第2のヒートシンク72は、圧縮コイルばね105の付勢力によりカバープレート106や載置部66の下面に接するまで押し上げられる。

【0088】このことから、第2のヒートシンク72は、スライダ117を装置本体65の幅方向にスライドさせることで、上記第1の位置又は第2の位置のいずれかに昇降動されるようになっている。

【0089】図10に示すように、底壁65aの中央部には、センタフック130が回動可能に支持されている。センタフック130の先端部は、図8に見られるように、上記載置部66の前端中央部に露出されている。このセンタフック130は、上記スライダ117のスライドに連動して筐体5の底壁5aに引っ掛かるロック位置と、この底壁5aから離脱するロック解除位置とに亘って移動するようになっている。そして、センタフック

17

130がロック位置に移動された時点では、第2のヒートシンク72が第1の位置に押し上げられるようになっている。

【0090】このような構成において、ポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続して使用するには、予め冷却装置2のスライダ117を操作することにより、第1ないし第3の回転体116a~116cを回転させ、第2のヒートシンク72を第2の位置に移動させるとともに、センタフック130をロック解除位置に移動させる。

【0091】この状態で、載置部66の後端に位置された第1のロック爪68a、68bを筐体5の底壁5aに引っ掛けたならば、このロック爪68a、68bと底壁5aとの係止部を支点として冷却装置2と筐体5とを相対的に近づく方向に回転させ、第2のロック爪69a、69bを底壁5aに引っ掛ける。これにより、冷却装置2の載置部66にポータブルコンピュータ1の筐体5が連結され、これら筐体5と冷却装置2とが一体化される。

【0092】次に、スライダ117を操作することにより、第1ないし第3の回転体116a~116cを回転させ、第2のヒートシンク72を第2の位置から第1の位置に移動させるとともに、センタフック130をロック解除位置からロック位置に移動させる。これにより、第2のヒートシンク72の受熱凸部78やガイドピン79が開口部77を通じて載置部66の上方に突出するとともに、筐体5が載置部66に取り出し不能にロックされる。

【0093】第2のヒートシンク72のガイドピン79は、受熱凸部78の接触面78aよりも上方に突出されているので、上記のように第2のヒートシンク72が第2の位置から第1の位置に押し上げられると、まず最初にガイドピン79がカバー56の連通孔60を通じて第1のヒートシンク26のガイド孔36に嵌まり込む。このため、装置本体65の底壁65aに浮動的に支持された第2のヒートシンク72と第1のヒートシンク26との位置合わせがなされ、載置部66に露出された受熱凸部78とカバー56の貫通孔58とが互いに合致する。

【0094】受熱凸部78の接触面78aは、ガイドピン79がガイド孔36に嵌まり込んだ後、貫通孔58を貫通して筐体5の内部に入り込み、熱伝導シート35に接触する。この接触面78aは、圧縮コイルばね105によって熱伝導シート35に押し付けられ、この熱伝導シート35を第1のヒートシンク26の熱接続面34との間で挟み込む。

【0095】この結果、熱伝導シート35は、熱接続面34や接触面78aの形状に追従してこれら両者に密着し、第1のヒートシンク26と第2のヒートシンク72とを熱的に接続する。

【0096】ポータブルコンピュータ1の筐体5が冷却

18

装置2の載置部66にロックされると、筐体5の底壁5aと載置部66との間に隙間Gが形成される。このため、図5に見られるように、載置部66に開口された第2の冷却風入口95と、筐体5の底壁5aに開口された排気孔53とが隙間Gを通じて互いに連通された状態に保たれる。

【0097】ポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続して使用している時に、半導体パッケージ17のICチップ19が発熱すると、このICチップ19の熱は、熱拡散板32およびグリース33を介して第1のヒートシンク26の受熱部28に伝えられる。これにより、受熱部28の熱接続面34がICチップ19の熱影響を受けて高温となる。この熱接続面34は、冷却装置2の第2のヒートシンク72に熱的に接続されているので、受熱部28に伝えられたICチップ19の熱は、第2のヒートシンク72に直接伝えられる。

【0098】この結果、ICチップ19から第1のヒートシンク26を経て第2のヒートシンク72に至る放熱経路の熱容量が大きくなることと合わせて、ICチップ19の熱を効率良く放出することができ、その分、ICチップ19の放熱性能を高めて、半導体パッケージ17の動作環境温度を適正に保つことができる。

【0099】一方、ポータブルコンピュータ1の使用中に、半導体パッケージ17の温度が予め規定された値に達すると、第1および第2のファンユニット27、73が駆動される。第1のファンユニット27は、第1および第2の吸入口47、49から吸い込んだ空気を、吐出口51を通じて第1のヒートシンク26の冷却風通路39や半導体パッケージ17の周囲に冷却風として送風する。

【0100】この冷却風は、半導体パッケージ17や放熱フィン41に吹き付けられ、半導体パッケージ17を強制的に冷却するとともに、冷却風通路39を流れる過程で第1のヒートシンク26の熱交換部29を強制的に冷却する。そして、この冷却風の一部は、冷却風出口40から筐体5の外方に排出されるとともに、残りの冷却風は、筐体5の内部に排出される。

【0101】第2のファンユニット73は、第1および第2の吸入口90、91から吸い込んだ空気を第2のヒートシンク72の冷却風通路82に冷却風として送風する。この冷却風は、冷却風通路82流れる過程で放熱フィン86に吹き付けられ、第2のヒートシンク72の熱交換部75を強制的に冷却した後、冷却風吐出口84から冷却風出口85を通じて装置本体65の外方に放出される。

【0102】この際、冷却風出口85は、載置部66を外れた装置本体65の側壁65dに開口されているので、第2のヒートシンク72との熱交換により高温となった冷却風が筐体5に吹き付けられることはなく、ポータブルコンピュータ1への熱影響が回避される。

19

【0103】第2のファンユニット73が駆動されると、装置本体65の内部の空気がファンケーシング88の第1および第2の吸入口90、91に吸い込まれるので、底壁65aに開口された第1の冷却風入口93や載置部66に開口された第2の冷却風入口95に負圧が作用する。第2の冷却風入口95は、筐体5の底壁5aと載置部66との間の隙間Gに通じているので、この隙間Gに第2の冷却風入口95に向う空気流が形成される。この空気は、筐体5の底壁5aに沿って流れるので、この底壁5aが強制的に冷やされる。

【0104】しかも、筐体5の底壁5aの排気孔53は、隙間Gに開口されているので、筐体5の内部の空気が排気孔53から隙間Gに吸い出される。

【0105】すなわち、先にも述べたように、半導体パッケージ17のICチップ19を冷却して高温となった冷却風は、その一部を除き筐体5の内部に排出されるので、この高温の冷却風を排気孔53から強制的に吸い出すことができる。これにより、筐体5の内部の通気性が確保され、この筐体5の内部の温度上昇が抑えられる。

【0106】以上のことから、ポータブルコンピュータ1の筐体5に冷却装置2を接続することで、この冷却装置2に内蔵された第2の冷却ユニット71を利用して半導体パッケージ17や筐体5の冷却を補助することができ、ポータブルコンピュータ1の放熱性能を十分に高めることができる。

【0107】また、上記構成によると、ポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続した状態において、この冷却装置2は、筐体5の底壁5aのうち半導体パッケージ17の熱が集中する領域、つまり第1のヒートシンク26の熱接統面34が露出された底壁5aの後半部のみを覆っている。その上、冷却装置2は、ポータブルコンピュータ1の冷却を補助する第2の冷却ユニット71を単独で内蔵しているだけであるから、ポータブルコンピュータ1の筐体5よりも小型、軽量かつコンパクトに形成することができ、冷却装置2そのものの占有面積が少なく済む。

【0108】このため、ポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続したままの状態でも場所を取らず、このポータブルコンピュータ1と共に手軽に持ち運ぶことができる。よって、冷却装置2を付加した構成でありながら、ポータブルコンピュータ1の本来の携帯性が犠牲となることはない。

【0109】それとともに、半導体パッケージ17の熱影響を受ける底壁5aの後半部が冷却装置2によって覆われるので、例えばポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続したままの状態を持ち運ぶ場合に、オペレータの手の指先が高温となる底壁5aの後半部に触れることはなく、オペレータが熱い思いをすることはない。

【0110】さらに、上記構成の冷却装置2によると、第2のヒートシンク72は、平坦な板状をなすとともに

20

に、載置部66と並行に配置されているので、載置部66の下方への張り出し量を少なく抑えることができる。このため、第2のヒートシンク72を収める装置本体65の薄形化が可能となり、この点でも冷却装置2のコンパクト化に寄与する。

【0111】また、第2のヒートシンク72の受熱部74に伝えられた半導体パッケージ17の熱は、ヒートパイプ87を介して熱交換部75に積極的に移送され、冷却風通路82を流れる冷却風との熱交換により冷却装置2の外方に放出される。そのため、第2のヒートシンク72そのものが平坦な板状をなしているにも拘わらず、第2のヒートシンク72の放熱性能を良好に維持することができ、ポータブルコンピュータ1を効率良く冷却することができる。

【0112】なお、本発明は上記実施の形態に特定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施可能である。

【0113】例えば上記実施の形態では、第2のヒートシンクを装置本体に昇降動可能に浮動的に取り付けたが、この第2のヒートシンクを装置本体にリジッドに固定しても良い。

【0114】また、熱伝導シートを省略して受熱凸部を熱接統面に直に接触させたり、あるいは筐体の底壁に複数の貫通孔を直接開口させるようにしても良い。

【0115】

【発明の効果】以上詳述した本発明によれば、発熱体の熱を筐体の外方に効率良く放出することができ、電子機器の過熱を防止することができる。

【0116】しかも、冷却装置そのものが筐体に比べて小型、軽量かつコンパクトとなるので、この冷却装置を電子機器に接続したままの状態でも手軽に持ち運ぶことができ、電子機器本来の携帯性が犠牲とならずに済む。それとともに、電子機器を接続装置と共に持ち運ぶ場合に、オペレータの手の指先が底壁のうち高温となる部分に触れることはなく、このオペレータが熱い思いをすることは無いといった利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ポータブルコンピュータと冷却装置とを互いに分離した状態を示す電子機器システムの斜視図。

【図2】ポータブルコンピュータに冷却装置を接続した状態を示す電子機器システムの斜視図。

【図3】ポータブルコンピュータと冷却装置とを互いに分離した状態を示す電子機器システムの断面図。

【図4】ポータブルコンピュータに冷却装置を接続した状態を示す電子機器システムの断面図。

【図5】図4のF5-F5に沿う電子機器システムの断面図。

【図6】筐体の底壁にカバーを取り付けた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図7】筐体の底壁からカバーを取り外し、熱伝導シ

21

トと熱接続面との位置関係を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図8】載置部と第2のヒートシンクの受熱凸部との位置関係を示す冷却装置の斜視図。

【図9】第2のファンユニットと第1の冷却風入口との位置関係を示す冷却装置の斜視図。

【図10】第2のヒートシンクを昇降動させる操作機構を示す冷却装置の平面図。

【図11】図8のF11-F11線に沿う冷却装置の断面図。

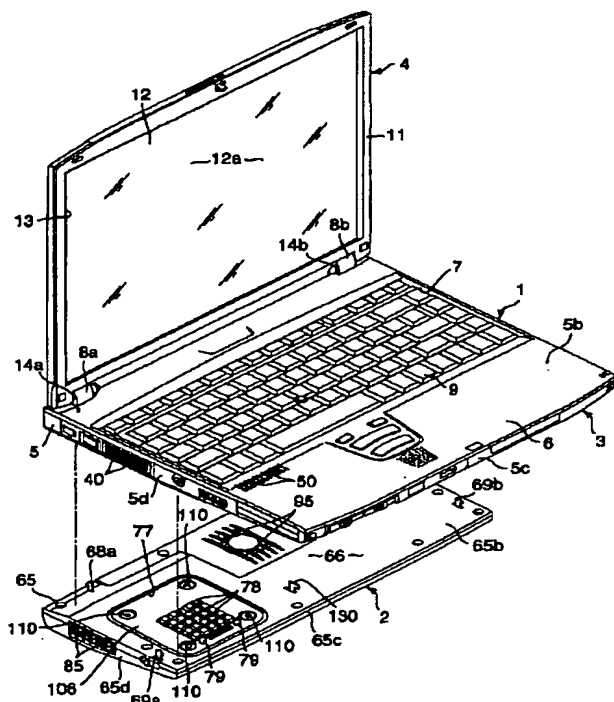
【図12】図8のF12-F12線に沿う冷却装置の断面図。

【図13】第2のヒートシンクと操作機構との位置関係を分解して示す冷却装置の斜視図。

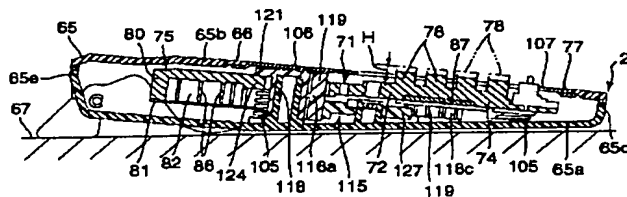
【図14】操作機構の第1の回転体と第2のヒートシンクとの位置関係を分解して示す冷却装置の断面図。

【図15】(A)は、第1の回転体の側面図。(B)は、図15の(A)を矢印A方向から見た第1の回転体\*

【図1】



【図11】



22

\*の側面図。

【符号の説明】

1…電子機器（ポータブルコンピュータ）

2…冷却装置

5…筐体

5a…底壁

17…発熱体（半導体パッケージ）

26…第1のヒートシンク

34…熱接続面

65…装置本体

66…載置部

72…第2のヒートシンク

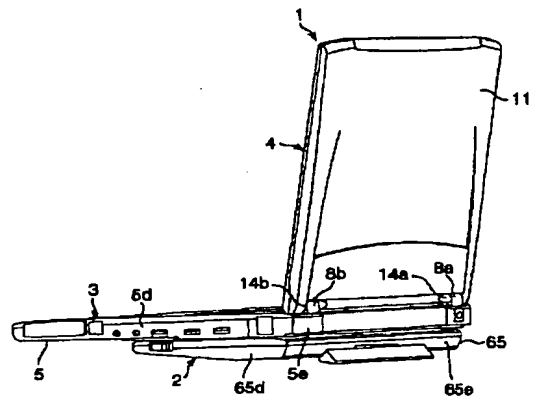
73…ファン（第2のファンユニット）

78…受熱凸部

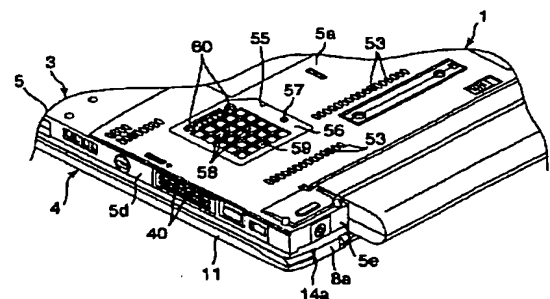
85…冷却風出口

95…冷却風入口（第2の冷却風入口）

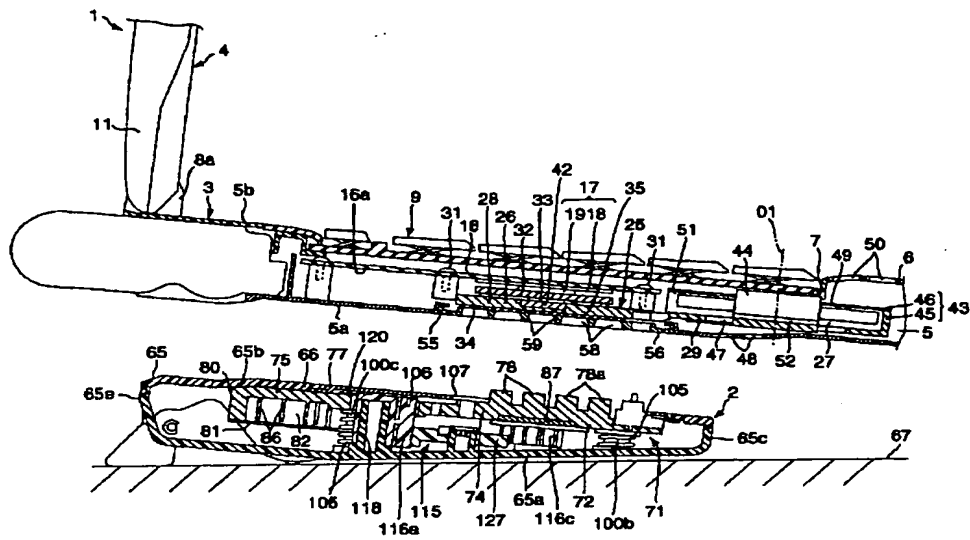
【図2】



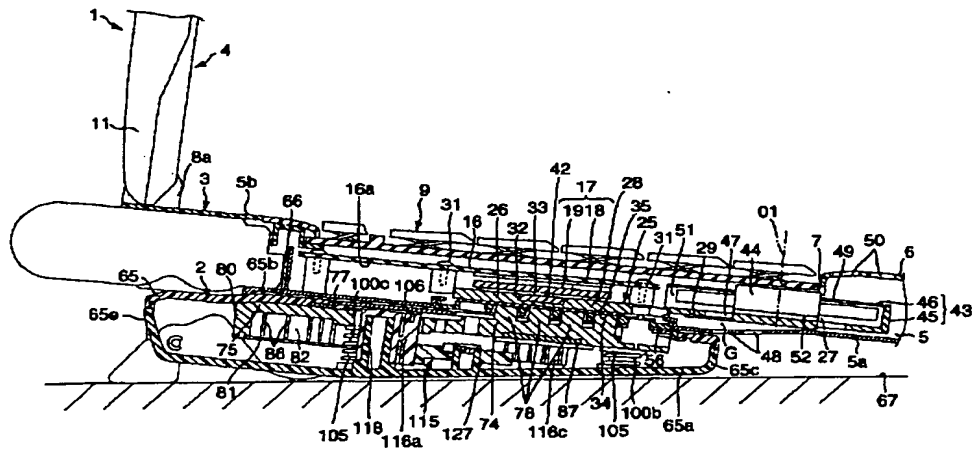
【図6】



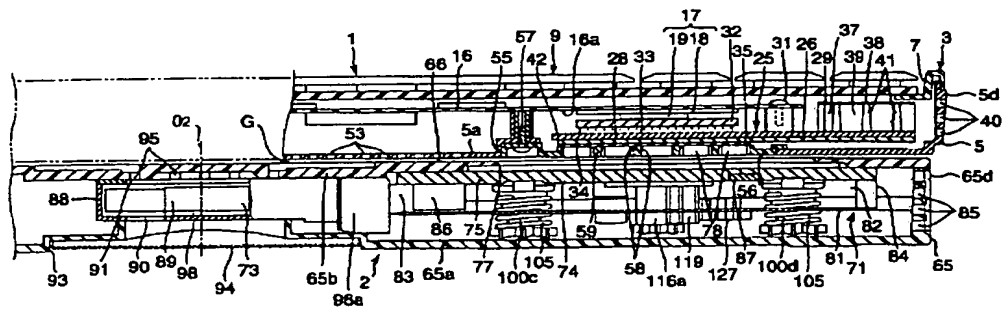
【図3】



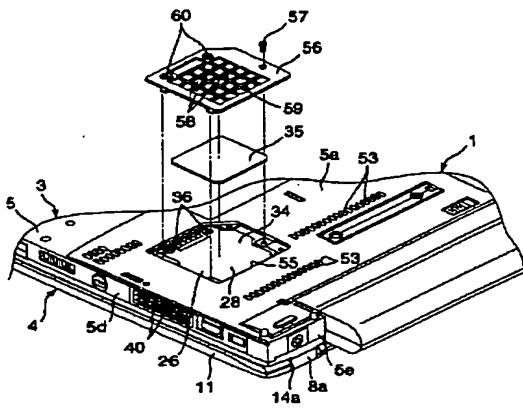
【図4】



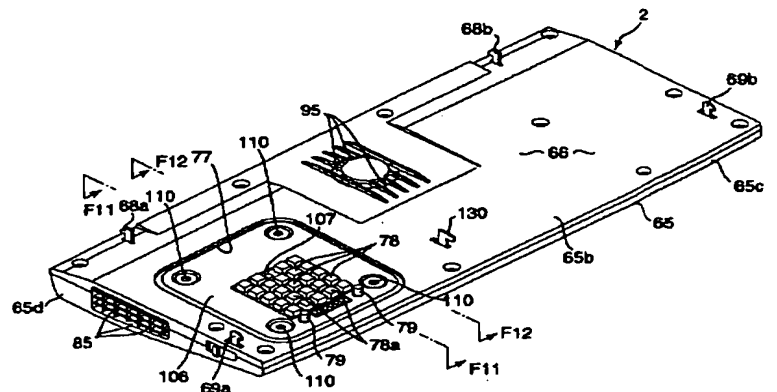
【図5】



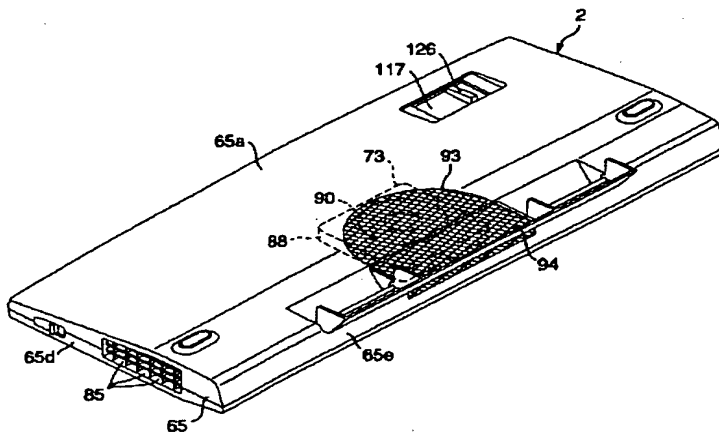
【図7】



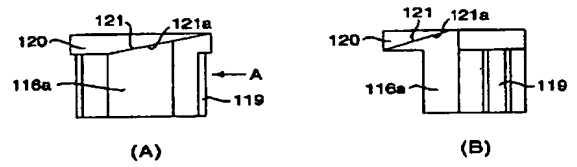
【図8】



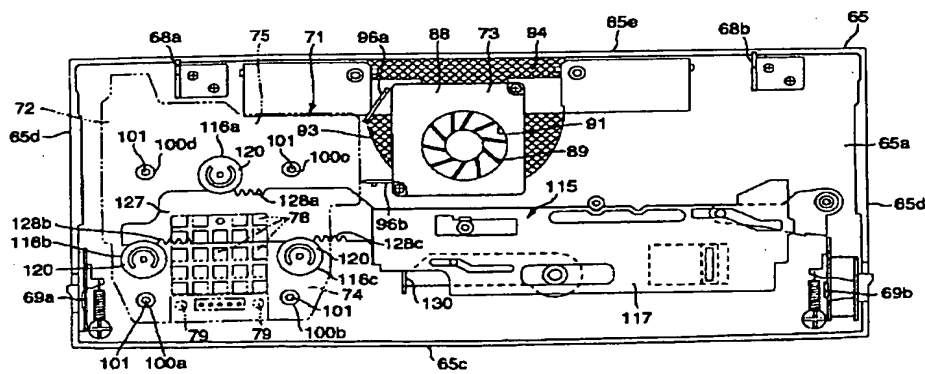
【図9】



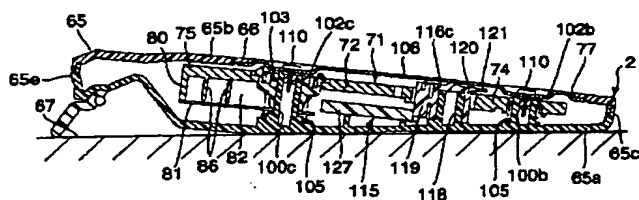
【図15】



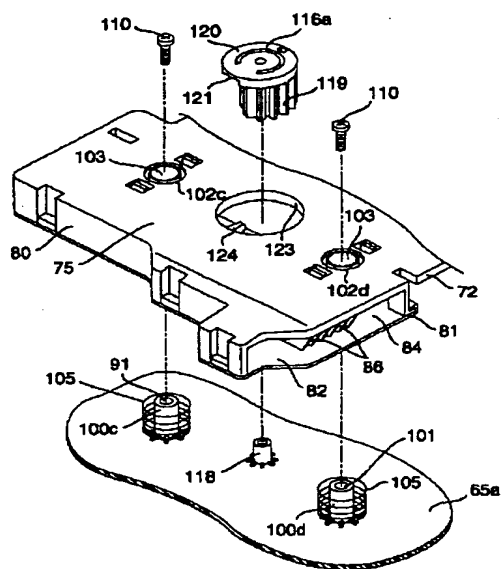
【図10】



【図 12】



【図 14】



【図 13】

